

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

|  |                        |
|--|------------------------|
| Nazwa przedmiotu                               | Recykling materiałów   |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim           | Recycling of materials |
| Kierunek studiów                               | Inżynieria Materiałowa |
| Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie) | I                      |
| Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)    | Stacjonarne            |
| Dyscyplina                                     | Inżynieria Materiałowa |
| Język wykładowy                                | Polski                 |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna | Dr hab. Zoia Duriagina |
|---|------------------------|

| Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> ) | Liczba godzin | semestr                                     | Punkty ECTS |
|--|---------------|---|-------------|
| Wykład   | 30            | V lub VII w zależności od cyklu kształcenia | 2           |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Wymagania wstępne | W1- Znajomość podstaw matematyki, mechaniki fizyki oraz informatyki.<br>W2- Znajomość podstawowych typów materiałów |
|-------------------|---|

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

|  |
|--|
| <p>C1: Technologie recyklingu i utylizacji odpadów tworzyw sztucznych i</p> <p>C2. Technologie recyklingu i utylizacji metali</p> <p>C3. Znaczenia procesu recyklingu dla zrównoważonego rozwoju cywilizacyjnego</p> |
|--|

## III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

| Symbol                       | Opis efektu przedmiotowego   | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>WIEDZA</b>                |  |                                    |
| W_01                         | Student ma wiedzę z zakresu recyklingu materiałów z uwzględnieniem poszczególnych kroków procesowych (gromadzenie, segregacja, transport itp.)   | K_W02                              |
| W_02                         | Zna metody recyklingu i odzysku materiałów, w tym metody unieszkodliwiania odpadów (fizyczne, chemiczne, cieplne i biologiczne)  | K_W14                              |
| W_03                         | Student ma wiedzę z zakresu recyklingu tworzyw (metali i ich stopów, tworzyw sztucznych)   | K_W14                              |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>          |  |                                    |
|                              | Student potrafi pozyskać informacje z literatury i innych źródeł – integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji w kontekście doboru i procesu recyklingu dla konkretnej grupy materiałowej  | K_U01                              |
|                              | Student potrafi zidentyfikować i sklasyfikować odpad (szczególnie niebezpieczny) oraz wybrać najbardziej odpowiedni sposób jego utylizacji.  | K_U07                              |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |  |                                    |
|                              | Student rozumie konieczność ochrony zasobów naturalnych i środowiska   | K_K01                              |
|                              | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób K_K01<br>Potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role od lidera do wykonawcy | K_K03                              |

## IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

|   |
|---|
| <p>I. Definicje i klasyfikacja odpadów : Pojęcia odpadu, surowca wtórnego i recyklingu materiałowego.</p> <p>a. odpady poprodukcyjne</p> <p>b. odpady poużytkowe,</p> <p>c. odpady niebezpieczne.</p> <p>III. Recykling a minimalizacja składowanych odpadów stałych i oszczędność energii.</p> <p>III. Techniki recyklingu</p> <p>IV. Przygotowanie odpadów do przetwarzania:</p> <p>a. segregacja,</p> <p>b. separacja,</p> <p>c. rozdrabnianie</p> <p>V. Maszyny i urządzenia recyklingu tworzyw sztucznych, gumy, ceramiki,</p> <p>VI. Ocena wybranych właściwości przetwórczych wtórnych materiałów polimerowych.</p> <p>VII. Ekonomiczne uwarunkowania recyklingu</p> |
|---|

## V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody dydaktyczne<br><i>(lista wyboru)</i> | Metody weryfikacji<br><i>(lista wyboru)</i> | Sposoby dokumentacji<br><i>(lista wyboru)</i> |
|---------------|---|---|---|
| <b>WIEDZA</b> |   |   |   |
| W_01          | Wykład konwencjonalny                       | Egzamin pisemny,                            | Karta egzaminacyjna,                          |
| W_02          | Wykład konwencjonalny                       | Egzamin pisemny,                            | Karta egzaminacyjna,                          |

|      |                       |                  |                      |
|------|-----------------------|------------------|----------------------|
| W_03 | Wykład konwencjonalny | Egzamin pisemny, | Karta egzaminacyjna, |
| W_04 | Wykład konwencjonalny | Egzamin pisemny, | Karta egzaminacyjna, |

## VI. Kryteria oceny, wagi...

Na ocenę niedostateczną student nie potrafi – definiować terminów i zagadnień z zakresu recyklingu materiałów, opisać podstawowych technik i technologii służących pozyskiwaniu i przekształcaniu odpadów, w tym metod unieszkodliwiania odpadów (fizyczne, chemiczne, ciepłne i biologiczne) oraz scharakteryzować polimerów i tworzyw sztucznych, tworzyw mineralnych i ceramicznych oraz materiałów ogniotrwałych, a także metod ich recyklingu.

Na ocenę dostateczną student potrafi – definiować wybrane terminy i zagadnienia z zakresu recyklingu materiałów, opisać niektóre podstawowe techniki i technologie służące pozyskiwaniu i przekształcaniu odpadów, w tym metody unieszkodliwiania odpadów (fizyczne, chemiczne, ciepłne i biologiczne) oraz scharakteryzować polimery i tworzywa sztuczne, tworzywa mineralne i ceramiczne oraz materiały ogniotrwałe, a także metod ich recyklingu.

Na ocenę dobrą student potrafi - definiować większość terminów i zagadnień z zakresu recyklingu materiałów, opisać większość podstawowych technik i technologii służących pozyskiwaniu i przekształcaniu odpadów, w tym metody unieszkodliwiania odpadów (fizyczne, chemiczne, ciepłne i biologiczne) oraz scharakteryzować polimery i tworzywa sztuczne, tworzywa mineralne i ceramiczne oraz materiały ogniotrwałe, a także metod ich recyklingu.

Na ocenę bardzo dobrą student potrafi – definiować omówione na zajęciach terminy i zagadnienia z zakresu recyklingu materiałów, w pełni opisać podstawowe techniki i technologie służące pozyskiwaniu i przekształcaniu odpadów, w tym metody unieszkodliwiania odpadów (fizyczne, chemiczne, ciepłne i biologiczne) oraz scharakteryzować polimery i tworzywa sztuczne, tworzywa mineralne i ceramiczne oraz materiały ogniotrwałe, a także metod ich recyklingu.

**VII. Obciążenie pracą studenta**

|  |               |
|--|---------------|
| Forma aktywności studenta                  | Liczba godzin |
| Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem  | <b>30</b>     |
| Liczba godzin indywidualnej pracy studenta | <b>30</b>     |

**VIII. Literatura**

|  |
|--|
| Literatura podstawowa  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kucharski M.: Recykling metali nieżelaznych. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.</li> <li>2. Ulewicz M., Siwka J.: Procesy odzysku i recyklingu wybranych Materiałów. Wydawnictwo WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.</li> <li>3. Ulewicz M: Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015.</li> <li>4. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2005.</li> <li>5. Critical Metals, Handbook, Edited by Gus Gunn, Jonh Wiley 20111</li> </ol> |
| Literatura uzupełniająca   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek – Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Wyd. „Seidel-Przywecki” Sp. Z o.o., Warszawa 2003</li> </ol>  |